

**THAIS CAMARGO RIBAS**

**DIABETES TIPO 1 E TREINAMENTO FÍSICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Monografia apresentada como requisito parcial  
para conclusão do Curso de Bacharel em  
Educação Física, do Departamento de  
Educação Física, Setor de Ciências Biológicas,  
da Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dra. NEIVA LEITE**  
**Co-orientador: Msd. FABRÍCIO CIESLAK**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	iii
<b>RESUMO</b> .....	iv
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	2
2.1 EVIDÊNCIAS FISIOPATOLÓGICAS DO DM1 .....	3
2.2 COMPLICAÇÕES AGUDAS DO DM1 .....	3
2.2.1 Hiperglicemia .....	3
2.2.2 Hipoglicemia .....	4
2.3 COMPLICAÇÕES CRÔNICAS DO DM 1 .....	5
2.3.1 Condições metabólicas .....	5
2.3.2 Interferência no crescimento .....	6
2.3.3 Convívio social .....	8
2.3.4 Ocorrência de cáries .....	10
2.3.5 Nefropatia diabética e retinopatia diabética .....	10
2.4 EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO .....	12
<b>3.0 METODOLOGIA</b> .....	17
<b>4.0 CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	19

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – EXPERIMENTOS COM DIABÉTICOS.....	15
TABELA 2 – EXPERIMENTOS COM RATOS DIABÉTICOS.....	16

## RESUMO

O *diabetes mellitus* 1 (DM1) é uma doença na qual há uma insuficiência na produção de insulina, geralmente associada a uma reação imune contra o pâncreas que inibe a sua produção. O DM1 ainda não apresenta causa elucidada e há poucas pesquisas no que diz respeito ao treinamento físico mais adequado para este tipo de diabetes. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática sobre as recentes pesquisas, abordando a prática de atividades físicas em indivíduos com DM1 nos últimos 10 anos. O estudo foi realizada através de pesquisa eletrônica, com embasamento teórico em artigos científicos publicados, no período de 1997 a setembro de 2007. A base de dados utilizada foi MEDLINE, SCIENCE DIRECT, SCIELO e LILACS. Os descritores utilizados foram: "*diabete melito*", "*diabetes mellitus*", "*diabetes mellitus* tipo 1", "*diabetes mellitus* type 1", "hipoglicemia", "DM type 1", "*diabetes mellitus* insulino-dependente", "insulin-dependent *diabetes mellitus*". Os critérios de inclusão foram artigos originais, nas línguas inglesa e portuguesa que abordassem temas relacionados às complicações e as atividades físicas para o DM1. Os critérios de exclusão foram estudos que investigassem o *diabetes mellitus* do tipo 2, diabetes gestacional e intolerância a glicose. Foram encontrados um total de 103 artigos, 34 preencheram os requisitos de inclusão, destes 28 abordavam as complicações (82,4%) e 6 a atividade física para o DM1 (17,6%). O DM quando mal controlado pode acarretar em danos para o organismo. O excesso de glicose no sangue pode desencadear complicações micro e macro vasculares, danificando rins (nefropatia) ou os olhos (retinopatia), dentre outras complicações, tais como dificuldades no convívio social e ocorrências de crises de hipoglicemia e hiperglicemia. A prática de atividade física por diabéticos induz melhora na circulação e absorção de insulina. De acordo com os artigos analisados as atividades predominantemente aeróbicas, entre 50 a 70% da frequência cardíaca máxima, resultaram em melhora no perfil lipídico. Indivíduos com baixo nível de atividade física apresentaram controle glicêmico inadequado. E 30 minutos de exercício intenso não foi capaz de aumentar a absorção da insulina. Os valores de triglicérides, colesterol total, e glicemia não apresentaram diferença significativa em ratos diabéticos submetidos a uma atividade física predominantemente aeróbica. Já um treinamento intenso foi capaz de aumentar o estado imunológico destes animais. Os estudos existentes abordam mais a prescrição de atividades aeróbias e poucos com exercícios resistidos. A prática regular de atividades aeróbias demonstrou melhora no perfil lipídico e na sensibilidade insulínica em humanos. Os indivíduos com DM1 fazem uso de insulina exógena e o manejo requer cuidados especiais com a alimentação e prática de atividade, o que constituem os pilares do tratamento. Há necessidade de mais estudos para maior conhecimento na prescrição e controle do treinamento físico para esta população.

Palavras chaves: "*diabetes mellitus*", "*diabetes mellitus* tipo 1", "*diabetes mellitus* type 1".

## 1.0 INTRODUÇÃO

O *diabetes mellitus* (DM) é uma doença muito comum na população e sua incidência só faz crescer a cada ano, aproximadamente 5 % da população mundial é diabética, estima-se cerca de 366 milhões de casos no Mundo em 2030, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007). O DM é classificado em tipo 1 ou tipo 2.

No DM1 o organismo produz uma reação auto-imune que destrói progressivamente as células do pâncreas responsáveis pela produção de insulina. O DM2, é o mais freqüente, na maioria dos casos ocorre a resistência dos tecidos periféricos a ação da insulina, este tipo de DM está relacionado ao sedentarismo e alimentação inadequada (ADA, 2007).

A prática regular de atividade física traz inúmeros benefícios para DM, tanto para os indivíduos com diabetes DM1 como DM2. Para diabéticos que se encontram com um grande risco de cardiopatias, o exercício físico torna-se de extrema importância.

Para manter o DM 1 sob controle a atividade física é um dos fatores indispensáveis, ao lado da dieta e da medicação. Minimiza os possíveis efeitos negativos que venham a aparecer com a doença e proporciona uma melhor qualidade de vida. O tratamento disciplinado do DM 1 permite prevenir ou retardar as complicações agudas e crônicas da doença. O controle adequado permite a redução da morbi-mortalidade relacionada à doença.

Não há um consenso a respeito da melhor prescrição de exercícios para indivíduos com DM1. O presente trabalho justifica-se pelo fato de contribuir com informações científicas atualizadas no que diz respeito à atividade física e DM1. Informações voltadas para a sociedade interessada, professores de educação física e profissionais da saúde.

O objetivo do presente estudo é analisar as mais recentes publicações científicas, últimos dez anos, (1997-2007). Fazer uma revisão sistemática da literatura, no que diz respeito aos benefícios da prática de atividade física realizada por pacientes diabéticos tipo 1.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

O *Diabetes Mellitus* compreende um grupo de enfermidades caracterizadas por níveis elevados de glicose no sangue (hiperglicemia), ocasionados devido a defeitos de secreção de insulina no pâncreas e/ ou de sua ação. O DM 1 pode ocorrer em qualquer idade, porém no geral é diagnosticado antes dos 20 anos e corresponde de 8 a 10% dos casos de DM (American Diabetes Association - ADA, 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007) o DM1 é uma das mais importantes doenças crônicas da infância no Mundo.

De acordo com a OMS, no ano de 2000, o Brasil contava com 4,553,000 casos de diabetes, a estimativa é de que esse número chegue a 11,305,000 de casos em 2030. No Mundo a prevalência foi de 171 milhões em 2000, podendo este número dobrar em 2030. Wild et al. (2005), avaliou estes dados, segundo a autora o maior aumento absoluto de pessoas com diabetes ocorrerá na Índia. Encontrou também maior prevalência de diabetes nos homens que nas mulheres, porém há mais mulheres com diabetes que homens.

O diabetes quando mal controlado pode evoluir para complicações como: nefropatia, retinopatia, amputações, cegueira e cardiopatias. O DM requer da criança e do adolescente diabético uma ação conjunta entre os familiares e os profissionais da saúde para que se obtenha um bom controle da glicemia a fim de evitar complicações em longo prazo.

De acordo com Roglic et al. (2005), o diabetes foi responsável por 2,9 milhões de mortes no ano de 2000 (1,4 milhões de homens e 1,5 milhões de mulheres). O correspondente a 5,2% do total de todas as causas de morte. Sendo 1 milhão de mortes nos países desenvolvidos e 1,9 milhões de mortos nos países em desenvolvimento.

O exercício físico constitui um dos pilares no tratamento do DM, associado a dieta e insulinoaterapia, melhora o controle glicêmico e melhora a auto- estima do diabético (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2007).

Qualquer atividade física pode ser executada por diabéticos tipo 1, incluindo as atividades de lazer, recreação, esportes competitivos e profissionais, desde que não haja nenhuma complicação e que se tenha um bom controle glicemico (ADA, 2003).

## 2.1 EVIDÊNCIAS FISIOPATOLÓGICAS DO DM1

Não se sabe ao certo o que leva ao desenvolvimento do DM1. Algumas pessoas nascem com predisposição genética, mas nem sempre a doença se manifesta. Pode ser causada por um vírus, ou uma reação auto-imune do próprio organismo. Pode ter uma causa externa como um stress emocional, (ADA, 2007).

O estudo conduzido por Collado-Mesa et al. (1998), buscou determinar a frequência e duração do aleitamento materno em crianças cubanas com DM tipo 1. Foram cadastradas 486 crianças no Registro Nacional Cubanas de Diabetes Mellitus na infância (CNRDM) no período de 1 de janeiro de 1988 e 31 de dezembro de 1993, destas, 263 fizeram parte do estudo. A análise comprovou que crianças com DM1 apresentaram uma frequência relativamente baixa de alimento materno.

## 2.2 COMPLICAÇÕES AGUDAS DO DM1

### 2.2.1 Hiperglicemia

A hiperglicemia crônica está relacionada com complicações vasculares, comprometendo o funcionamento do organismo, afeta órgãos como rins, olhos e os nervos (nefropatia, retinopatia e neuropatia, respectivamente), coração e sistema vascular. A obtenção de um melhor controle glicêmico pode retardar o aparecimento dessas complicações crônicas microvasculares. Os sintomas mais frequentes são: sede, poliúria, fome com emagrecimento, cansaço, pele seca, dor de cabeça, podendo evoluir para náuseas, vômitos, sonolência, dificuldades para respirar e hálito de maçã (SBD, 2007).

Soares et al. (2000), conduziu um estudo com ratos aloxano induzidos, visando avaliar os níveis de colesterolemia e glicemia utilizando-se como tratamento duas plantas da medicina popular *Syzygium jambolanum* (Sj) e *Bauhinia candicans* (Bc). Foram utilizados 60 ratos, machos, adultos. A planta Sj demonstrou eficiência na redução da hiperglicemia e dos sinais clínicos do DM induzido, em relação a colesterolemia não apresentou nenhum efeito. A planta Bc não apresentou efeito sobre a colesterolemia e hiperglicemia.

### 2.2.2 Hipoglicemia

Baixo nível de glicose no sangue, pode ocorrer em virtude do uso exógeno de insulina e a falta de sincronismo com a alimentação ou outros fatores intercorrentes. Os sintomas da hipoglicemia incluem: tremores, tonturas, sudorese, dor-de-cabeça, palidez, mudanças repentinas de comportamento, dificuldade para raciocinar e confusão (ADA, 2007).

A hipoglicemia causada pelo exercício é uma das grandes preocupações dos profissionais de Educação Física. Pode ser evitada com a automonitorização da glicemia (antes e pós exercício), controle da dieta, local de aplicação de insulina e tempo de ação da mesma. A queda da taxa de glicose sanguínea pode ocorrer durante, imediatamente depois ou muitas horas após a atividade física (ADA, 2003).

A intensidade e duração da atividade física acarretam alterações na glicemia. O estudo feito por Andrade et al. (2005) evidenciou a importância da ingestão de carboidratos (CHO) por diabéticos controlados e sem complicações. O objetivo do estudo foi examinar o efeito da ingestão de bebidas esportivas com 6% de CHO. A ingestão foi feita durante 60 minutos de exercício (55-60% do pico máximo de consumo de oxigênio) em um cicloergômetro e após 30 minutos de recuperação. A análise apresentou que o consumo de líquido contendo 6% de CHO foi capaz de atenuar a queda da glicemia induzida por uma hora de exercício moderado, de maneira a evitar a hipoglicemia.

A contagem de carboidratos também visa controlar variações na glicemia. Porém é necessário que o diabético possua noções básicas das quantidades de carboidratos nos alimentos e sua relação com glicemia, insulina e atividade física. Hissa et al. (2004) avaliou o grau de satisfação na contagem de carboidratos com 50 diabéticos tipo 1 durante um tratamento com duração de 6 meses. De acordo com a autora a contagem de carboidratos permitiu uma melhor aceitação da doença, pois favoreceu uma maior flexibilidade na escolha dos alimentos e no número de refeições. O nível de satisfação durante o estudo foi acima de 80%.

A contagem de carboidratos permite a utilização de sacarose por diabéticos, desde que este consumo seja orientado. O estudo de Costa et al. (2005) comprovou que o consumo de alimentos com sacarose, utilizando-se a técnica da contagem de



carboidratos não comprometeu o controle metabólico. A pesquisa foi feita com 10 adolescentes com DM1 acompanhados por 8 meses. A contagem de carboidratos possibilita ao diabético controlar mais adequadamente sua glicemia, melhorando a sua qualidade de vida.

## 2.3 COMPLICAÇÕES CRÔNICAS DO DM 1

### 2.3.1 Condições metabólicas

O diabetes quando diagnosticado exige do diabético e de seus familiares um período de adaptação e aceitação da nova condição, nem sempre esta aceitação se dá de maneira eficiente.

O tratamento busca aproximar o diabético as condições metabólicas de uma pessoa com estado fisiológico normal e requer uma rotina de cuidados de forma a prevenir ou retardar futuras complicações crônicas do DM. Diabéticos, com tratamento descompensado, estão sujeitos a ter um nível mais alto de triglicérides.

Para manter a glicemia dentro dos padrões normais é necessário a monitorização contínua da glicemia. A glicose é medida obtendo-se uma pequena gota de sangue utilizando-se de um aparelho específico com uma tira reagente. O alto custo destas fitas reagentes acaba dificultando o tratamento para pessoas carentes e causando traumas psicológicos nas crianças (SBD, 2007).

Lemos-Marini et al. (2000) avaliou a importância do controle domiciliar na redução das internações devido a hipoglicemias e cetoacidose diabética. Mesmo com a utilização de tiras reagentes com a urina, as quais são mais baratas e mais fáceis de utilizar, ocorreu um melhora no controle glicêmico, redução no custo da doença e conseqüentemente diminuição no número de internações.

Visando analisar as dificuldades e identificar os recursos disponíveis que as mães apresentam no controle domiciliar, Zanetti et al. (2001) realizou um estudo com 30 mães de diabéticos de Ribeirão Preto-SP. A análise mostrou que 90% das mães assumiram a responsabilidade pelo acompanhamento do filho, 6,7% o pai e 3,3% ambos.

O estudo mostrou a necessidade de campanhas para esclarecimentos das mães para a nova condição de seus filhos, ensiná-las a correta utilização dos

equipamentos de monitorização, aplicação de insulina e incentivar a família a participar do tratamento. A análise revelou que os recursos utilizados em domicílio, para o controle do diabetes, são escassos e que quando disponíveis são manuseados de maneira inadequada.

### 2.3.2 Interferência no crescimento

O mau controle pode acarretar danos no crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes. De maneira a estudar o crescimento de indivíduos com DM1, Cunha et al. (1999), estudou 34 crianças e adolescentes com idades entre  $12 \pm 3,7$  anos, dos quais 19 eram do sexo masculino. Os pacientes eram assistidos pelo Ambulatório da Disciplina de Diabetes do Hospital Universitário Pedro Ernesto - UERJ.

A análise demonstrou que um controle inadequado acompanhado de maior duração da doença são fatores preponderantes para o crescimento das crianças e dos adolescentes. Os pacientes com tempo de até 5 anos ou mais de 5 anos de doença apresentaram redução do ganho de estatura em relação a evolução da enfermidade.

O mesmo achado foi evidenciado pelo estudo de Meira et al. (2005), que analisou 40 pacientes (25 meninas) com DM1, acompanhados no Ambulatório de Diabetes em Pediatria do Hospital de Clínicas (HC) da UNICAMP. Os prontuários avaliados indicaram um controle inadequado do DM1, acarretando prejuízo na altura final. Porém não foi encontrado atraso na puberdade. Segundo a autora o prejuízo provavelmente deva-se a uma redução da velocidade de crescimento durante a puberdade.

A mesma evidência foi encontrada no estudo de Paulino et al. (2006), acompanhou e comparou 59 crianças diabéticas com idade entre 1,2 e 11,5 anos (sendo 30 meninos) com 67 controles com idade entre 1,2 e 11,5 anos (sendo 36 meninos). As crianças passaram por avaliação antropométrica e de bioimpedância.

Embora as crianças diabéticas estivessem dentro dos padrões de normalidade de altura, apresentaram menor ganho de estatura durante o período da análise. As crianças do grupo controle eram significativamente maiores que as diabéticas. A hemoglobina glicada indicou um controle inadequado tanto nos

meninos como nas meninas diabéticas. Foi encontrado também um aumento significativo de gordura na região braquial, o que provavelmente devam-se as aplicações contínuas de insulina neste local.

Castro et al. (2000) comparou os dados antropométricos e bioquímicos de 100 diabéticos tipo 1 (pacientes do Hospital de Clínicas da Universidade Federal e Minas Gerais - Setor de Endocrinologia da Criança e do Adolescente) e 100 não diabéticos. Encontrou um controle metabólico inadequado nos diabéticos.

Os mesmos apresentaram valores significativamente maiores em relação ao colesterol total e nas frações HDL e LDL. Com relação aos dados antropométricos, os diabéticos apresentaram menor estatura.

No período de janeiro de 1996 a junho de 1997 na região sul do Brasil, Silveira et al. (2001), conduziu um estudo abordando as variáveis demográficas, socioeconômicas e variáveis relativas à doença e seu controle (idade de início, forma de apresentação, monitorização, manejo do DM e ocorrência de eventos estressantes ocorridos anteriormente ao diagnóstico).

A região estudada tinha economia predominantemente agropecuária. Foram analisados 126 pacientes (55% feminino). A amostra revelou que 18% dos pacientes não sabem reconhecer os sintomas de hipoglicemia, o que enfatiza a necessidade de campanhas visando à educação e conscientização de pacientes e familiares.

Para um melhor controle do diabetes é necessária à intervenção de uma equipe multidisciplinar, composta por médicos endocrinologistas, nutricionistas, enfermeiros e psicólogos. Mourão-Júnior et al. (2006) conduziu um estudo de comparação com 175 diabéticos adultos (DM1) atendidos em um centro de diabetes e 30 pacientes atendidos em um ambulatório de endocrinologia.

O estudo mostrou que os pacientes assistidos no centro de diabetes apresentaram melhor controle sobre sua glicemia, apresentaram maior proporção de pacientes bem controlados. O que evidencia a importância de uma equipe multidisciplinar no tratamento da doença.

Para determinar a variabilidade intra-individual do controle glicêmico, Gomes et al. (2003), estudou 100 pacientes com DM1, destes 55 eram do sexo feminino. O acompanhamento de rotina foi feito no período de 1991 a 1999 no ambulatório de Diabetes do Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro-RJ. Os pacientes tinham idade  $18,6 \pm 9$  anos.

Durante o acompanhamento 51,1% dos pacientes tiveram deterioração no tratamento, 13,8% permaneceram com o controle regular ou péssimo, 22,3% permaneceram com bom ou excelente controle e 12,8% apresentaram melhora. A análise mostrou grande diferença entre os pacientes, e no geral a maioria apresentou piora no tratamento. O que demonstra a necessidade de condutas mais eficazes em ambulatórios visando um controle mais adequado.

No mesmo ambulatório de Diabetes do Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Andrade Jr et al. (2004), avaliou 64 indivíduos com DM1 (33 do sexo feminino e 31 do sexo masculino), para verificar a influência da gordura corporal no quadro clínico. Os pacientes tinham idade de  $27 \pm 8,7$  anos. O percentual de gordura corpora (GC) no geral foi de 21,82, sendo o maior valor encontrado entre as mulheres 28,2 e nos homens 17,4.

De todos os indivíduos analisados 14 estavam acima do peso, 6,8% apresentavam GC aumentada, sobrepeso e cintura anormal. Os pacientes com percentual de gordura anormal apresentaram uma maior taxa de hemoglobina, indicando um controle inadequado do DM.

Arcanjo et al. (2005), também conduziu um estudo no ambulatório de Diabetes do Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, com o objetivo de avaliar os fatores demográficos, clínicos e laboratoriais associados à presença de dislipidemia. O estudo foi feito com a comparação de 72 DM1 (52,8% feminino e 47,2% masculino, idade  $22,7 \pm 9,6$  anos), com 66 não diabéticos (60,6% feminino e 39,4% masculino, idade  $23,1 \pm 10,9$  anos).

Os diabéticos apresentaram IMC  $21,1 \pm 3,1 \text{ Kg/m}^2$  e os não diabéticos  $22,1 \pm 3,7 \text{ Kg/m}^2$ . Os diabéticos tiveram maior relação massa magra/massa gorda. A população com DM1 apresentou, no geral, melhores índices antropométricos e de perfil lipídico. Na amostra não foi encontrada alterações lipídicas que possam ser indicativas de um maior risco cardiovascular para os diabéticos tipo 1.

### 2.3.3 Convívio social

Zanetti et al. (2001) conduziu um estudo descritivo com 30 mães de diabéticos insulino-dependentes residentes em Ribeirão Preto-SP com objetivo de avaliar o impacto da doença para os pacientes e para a família. As principais

dificuldades encontradas foram em relação ao convívio social (89%7) e as atividades escolares (30%). Os problemas familiares influem no tratamento para 86,7% das mães e 26,7% se sentem desmotivadas em relação à prática de atividade física para seu filho.

O convívio social é apontado como uma das maiores dificuldades encontradas tanto pelos diabéticos quanto pelos seus familiares. Adolescentes com DM1 apresentam maior tendência a praticarem atividades voltadas para si mesmas, quando comparados com outros adolescentes não-diabéticos os quais estão mais inseridos em atividades sociais, SANTOS et al. (2003).

As dificuldades apontadas pelos adolescentes no estudo de Santos et al. (2003) foram relacionadas ao futuro (medo e incerteza), reeducação alimentar, adaptação à rotina de compromissos sociais (trabalho, escola e festas), idas frequentes a médicos e a laboratórios.

Entretanto os diabéticos não relataram sentimentos de frustração em relação à não poderem fazer as mesmas atividades que seus amigos. O trabalho analisou adolescentes com idade entre 12 e 20 anos, residentes em Vitória-ES no ano de 2000.

Desde o ano de 1997 ocorre a colônia de final de semana para diabéticos tipo 1 – Projeto Diabetes Weekend, com a proposta de educação em diabetes. De acordo com Maia et al. (2002), o evento proporciona uma maior vivência dos diabéticos com a equipe multiprofissional e promove o crescimento e realização tanto dos diabéticos como dos profissionais.

Após a colônia, o diabético com maior conscientização da importância do controle glicêmico, se sente mais confiante, mais seguro e transmite tranquilidade aos seus familiares.

Maia et al. (2004), analisou em outro estudo, o perfil psicológico dos mesmos participantes da colônia e a sua influência no controle da glicemia. A pesquisa demonstrou que os grupos com menor aceitação da doença apresentaram maiores níveis de glicemia capilar. Pacientes mais velhos apresentaram menor aceitação da doença.

Dos 150 prontuários analisados, 13,9 % dos pacientes disseram ter vergonha de dizer em público que são diabéticos e 60,4% temem passar mal em público. Nestes indivíduos foram encontrados os maiores índices de glicemia capilar. De

acordo com o autor, os aspectos psicológicos têm influência direta no controle metabólico.

#### 2.3.4 Ocorrência de cáries

Para verificar a frequência de cáries e fatores associados em diabéticos, Amaral et al. (2006) realizou um estudo de comparação com 30 diabéticos tipo 1 e 84 jovens não-diabéticos.

O grupo composto por diabéticos apesar de se alimentar mais vezes durante o dia e ter controle glicêmico inadequado apresentou menor incidência de cáries apesar de realizarem menor uso de escovações e fio dental. De acordo com o autor o resultado encontrado provavelmente deve-se ao uso restrito de açúcares.

As manifestações bucais obtiveram correlação com a idade e o percentual de hemoglobina glicada no estudo de Costa et al. (2004). Efetuou o estudo com 26 crianças diabéticas assistidas pelo Hospital da Universidade Federal de Santa Catarina, 16 meninas e 10 meninos com idade de  $10,3 \pm 4,2$  anos. A análise comprovou que com o aumento da idade e do percentual de hemoglobina glicada ocorre um aumento índice de placa visível (IPV). Quanto maior for o IPV maior é o índice de sangramento gengival (ISG).

#### 2.3.5 Nefropatia diabética e retinopatia diabética

A nefropatia diabética (ND) provoca alterações nos vasos dos rins comprometendo o seu funcionamento. É detectada através de exame de microalbuminúria, o qual avalia a quantidade da proteína albumina eliminada na urina. A retinopatia diabética (RD) é outra complicação proveniente do mau controle glicêmico, acarreta lesões nos vasos da retina, diminuindo a acuidade visual, (SBD, 2007).

Côrrea et al. (2003) analisou os fatores de risco relacionados à severidade e ao estágio da RD. Estudo conduzido com 81 pacientes, destes 28 eram insulino-dependentes, residentes em Porto Alegre, Brasil. A severidade da retinopatia esteve associada com a duração da doença, tipo de diabetes, controle metabólico

ineficiente, taxa de hemoglobina, colesterol total e proteinúria. Fatores não relacionados com a severidade foram: sexo, idade e hipertensão.

O estudo de Sampaio et al. (2007), buscou analisar a associação entre ND e RD, levou em consideração as variáveis sexo, índice de massa corporal (IMC), níveis séricos de colesterol total, HDL, triglicérides e ocorrência de hipertensão arterial. Estudo de acompanhamento de 81 pacientes com DM 1, 52 eram do sexo feminino, atendidos pelo Ambulatório de Atendimento Multiprofissional de Diabetes de Londrina.

Os critérios de inclusão foram pacientes com DM 1 com mais de 5 anos de diagnóstico e desenvolvimento sexual adulto (segundo critérios de Tanner), durante o período de 2003 e 2004. Os dados foram coletados após a última visita. Os pacientes tiveram acompanhamento multidisciplinar (médicos, enfermeiras, nutricionista, psicóloga e assistente social) e por avaliação bioquímica. A avaliação oftalmológica foi feita através de oftalmoscopia ou através de retinografia. O grupo foi dividido em ausência de RD, RD não proliferativa e RD proliferativa.

A ND foi feita através de microalbuminúria de 12 horas ou proteinúria de 24 horas. Média de idade foi de  $6,4 \pm 8,7$  anos e a média de tempo da doença foi de  $13,4 \pm 5,8$  anos. Os portadores de RD eram mais velhos, com maior tempo de DM 1 e apresentavam maior prevalência de hipertensão.

A análise bioquímica comprovou um pior controle glicêmico no último ano, LDL colesterol mais elevado e menor estimativa de taxa de filtração glomerular (TGF). Os portadores de ND possuíam maior tempo de DM, com maior prevalência no sexo feminino e hipertensão. A análise bioquímica demonstrou pior controle glicêmico no último ano, LDL colesterol mais elevado e menor estimativa da TGF. A análise demonstrou associação entre RD, ND e TGF.

Pereira et al. (2004) analisou o prontuário de 81 pacientes com DM 1 assistidos pelo Ambulatório de Endocrinologia Pediátrica da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, entre 29 de agosto de 2000 e 17 de agosto de 2001, e sua relação com idade do paciente no diagnóstico do DM, sexo e duração da doença. O objetivo do estudo foi avaliar a prevalência de RD no DM 1. Foi feito mapeamento da retina, biomicroscopia e retinografia.

Dos 81 pacientes analisados, 41 eram do sexo feminino (51,0%). A idade variou entre 4 e 23 anos, a idade do paciente na ocasião do diagnóstico do DM ficou

entre 6 meses e 15 anos, duração de DM entre 7 meses e 20 anos. Na amostra foi encontrada uma prevalência de 17,3% de RD, 64,3% no sexo feminino e 35,7% no masculino.

Após 12 anos de duração da doença, 77,7% dos pacientes da amostra apresentaram sinais de RD. No estudo não foi encontrado diferença entre portadores e não portadores da RD em relação ao sexo e idade do paciente no diagnóstico do DM. Foi constatado que quanto maior o tempo de duração do DM, maior a prevalência de RD.

De maneira a analisar a proteinúria como fator de risco para a RD, Freitas et al. (2002), fez uma análise com 81 diabéticos, com idade entre 20 e 78 anos, dos quais 35% eram insulino-dependentes. Foram feitas coletas para exames laboratoriais de glicemia de jejum, hemoglobina glicosilada, dosagem da creatinina plasmática e exame qualitativo de urina.

Foi determinada a ocorrência de ND a presença de proteinúria no exame de urina e/ou creatinina plasmática  $>1,3$  mg/dl. Todos os pacientes que apresentaram alterações na creatinina também o apresentaram na proteinúria. Foram analisados dados referentes a sexo, tipo de diabete, presença de proteinúria e nefropatia.

O maior risco para desenvolvimento da RD foi encontrado na correlação com maior tempo de doença, valores elevados de glicemia de jejum e hemoglobina glicosilada elevada.

## 2.4 EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO

Antes do início da prática da atividade física ou de um programa de exercícios é importante que se faça uma avaliação médica para se analisar o quadro clínico do diabético. A presença de lesões macro e microvasculares, não diagnosticadas, podem ser pioradas com um programa de exercícios (ADA, 2003).

Há particularidades que devem ser levadas em consideração, como a utilização de calçados e meias apropriadas para prevenir possíveis lesões nos pés. De maneira a evitar o surgimento de hipoglicemias é necessário adequar à atividade em relação ao sexo, idade, peso, horário da última refeição e estado do controle metabólico.



Segundo a ADA (1997), a prescrição do exercício físico para o diabético é recomendada devido ao DM estar associado ao aumento da circulação de lipoproteínas, problemas vasculares e cardíacos.

O estudo conduzido por Khawali et al. (2003), avaliou jovens com DM 1 participantes de um acampamento educativo organizado pela Universidade Federal de São Paulo e Associação de Diabetes Juvenil. A amostra foi composta por 46 jovens, dos quais 24 eram do sexo feminino. A média de idade era de  $15,5 \pm 1,5$  anos, o tempo de diagnóstico do DM 1 de  $4,5 \pm 3,9$  anos, índice de massa corpórea de  $21,6 \pm 2,7$  kg/m<sup>2</sup> e pressão arterial sistólica e diastólica de  $110 \pm 17$  e  $67 \pm 9$  mmHg, respectivamente.

A glicemia média diária no primeiro dia era de  $110,3 \pm 27,1$  mg/dl e a razão albumina /creatinina (A/C) de  $9,0 \pm 8,0$  mg/g de creatinina. O objetivo do estudo foi avaliar a resposta do perfil lipídico em um programa de atividade física predominantemente aeróbica com 60-70% da frequência cardíaca máxima, estabelecida de acordo com a idade. As atividades compreendiam caminhadas, corridas, dança e esportes coletivos três vezes ao dia, com 50 min de duração cada sessão.

No início do experimento, 65% dos jovens tinham colesterol total  $\geq 160$ mg/dl, destes, apenas 38% mantiveram este nível ao término do período. Em relação ao LDL, 67% dos jovens apresentavam valores  $\geq 100$ mg/dl e somente 24% mantiveram ao final do teste. O HDL-colesterol era  $\leq 40$  mg/dl em 38% ocorrendo uma redução ao término do teste para 11%.

Ao término de oito dias foi comprovada uma melhora no perfil lipídico dos participantes, independente da melhora do controle glicêmico, uma vez que a glicemia foi mantida estável durante o período do estudo. A análise comprovou a eficácia de um método não-farmacológico como forma de prevenção para a ND. Porém um programa de atividade física intensificada poderia não ser viável para o cotidiano do diabético.

Wadén et al. (2005) conduziu um estudo com diabéticos insulínos dependentes para verificar a associação entre atividades físicas nas horas de lazer e seu controle glicêmico. A amostra foi composta de 1030 diabéticos tipo 1, adultos (482 homens e 548 mulheres). Os pacientes eram residentes na Finlândia e participantes de um centro de estudos denominado FinnDiane.

A pesquisa encontrou que um baixo nível de atividade física nas mulheres, está relacionado com um controle inadequado da glicemia e que homens fisicamente ativos tendem a fazer uso de menos quantidade de insulina. A análise conclui que o aumento dos níveis de atividade física está relacionado com o aumento da sensibilidade insulínica.

Biakin et al. (2003), analisou 20 pacientes do St. Vincent's Hospital Diabetes Clinic em Sidney na Austrália. O objetivo do estudo foi investigar a reprodutibilidade da glicose plasmática (GP) em resposta ao exercício em pacientes DM 1. Os indivíduos foram submetidos a um período de 45 min de exercícios com 50% VO<sub>2</sub>max em duas ocasiões, protocolo A - 1 hora após o almoço e uso de insulina ou protocolo B após jejum noturno e sem a insulina na parte da manhã.

No protocolo A participaram 13 diabéticos (6 homens e 7 mulheres) com idade  $42,6 \pm 2,7$  anos e no protocolo B 7 (3 homens e 4 mulheres), idade  $14,1 \pm 2,8$  anos. O estudo comprovou que o exercício aparentemente diminuiu a variabilidade glicêmica após a alimentação. Assim, as concentrações de GP pós o exercício se mostraram como um bom guia para ajustes de insulina e carboidratos em situações subseqüentes e aumenta a variabilidade quando em jejum.

Com o objetivo de avaliar o efeito do exercício na absorção da insulina, Peter et al. (2005), investigou 13 pacientes (12 homens e 1 mulher) entre 18 e 45 anos. Os mesmos foram submetidos a um treinamento intenso em um ciclo ergômetro por 30 min. A análise comprovou que não houve aumento na absorção da insulina.

Para verificar o efeito de um treinamento físico de alta intensidade, Oliveira et al. (2002), efetuou um experimento com ratos diabéticos sobre a contagem total e diferencial dos leucócitos. Foram utilizados 20 ratos machos, adultos, da linhagem Wistar, com diabetes induzido por aloxana. Os mesmos foram distribuídos em quatro grupos: controle sedentário (CS); controle treinado (CT); diabético sedentário (DS) e diabético treinado (DT).

**Tabela 1** – Quadro resumo de experimentos com diabéticos.

<b>Estudo (país)</b>	<b>Amostra</b>	<b>Desenho Experimental</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Treinamento Físico</b>	<b>Resultados</b>
Khawali, 2003. (Brasil)	46 jovens DM1, 24 do sexo feminino e 22 do sexo masculino, com média de idade de 15,5 anos, participantes de um acampamento.	Estudo transversal.	Avaliar a resposta do perfil lipídico em um programa de atividade física predominantemente aeróbica.	Exercício predominantemente aeróbico 60-70% da frequência cardíaca máxima. Três vezes ao dia com duração de 50 minutos. Período de 8 dias.	Melhora no perfil lipídico.
Wadén, 2005. (Finlândia)	1030 pacientes DM1, adultos (482 homens e 548 mulheres).	Estudo transversal.	Avaliar a associação entre atividades físicas nas horas de lazer e o controle glicêmico.	*****	Quanto maior os níveis de atividade física, maior a sensibilidade insulínica.
Biakin, 2003. (Austrália)	20 pacientes, DM1, adultos.	Estudo transversal.	Investigar a reprodutibilidade da GP em resposta ao exercício.	Ciclo ergômetro, duração de 45 min, com 50% VO <sub>2</sub> max.	A GP, pós exercício é um bom guia para ajustes de insulina e carboidratos.
Peter, 2005. (Inglaterra)	13 pacientes DM1, adultos, 12 homens e 1 mulher.	Estudo transversal.	Avaliar o efeito do exercício na absorção da insulina.	Ciclo ergômetro, duração de 30 min, exercício intenso (65% VO <sub>2</sub> max).	30 min de exercício intenso não foi capaz de aumentar a absorção da insulina.

Os grupos CT e DT participaram de um programa de atividade física, com duração de 6 semanas e frequência de 5 sessões semanais, composto por quatro séries de 10 saltos (com um minuto de intervalo entre as séries) em piscina, nível da água equivalente a 150% do comprimento corporal e sobrecarga equivalente a 50% da massa corporal dos animais.

O experimento teve como resultado uma redução da massa do timo, o diabetes e/ou exercício físico intenso, foram capazes de induzir a uma involução do timo nos grupos CT, DS e DT. Foi encontrado um aumento significativo de monócitos nos grupos treinados. Em relação aos leucócitos não houve diferença

significativa. O treinamento físico intenso ocasionou uma melhora imunológica nos grupos treinados devido ao aumento do número de monócitos.

**Tabela 2** – Quadro resumitivo de experimentos com ratos diabéticos.

<b>Estudo (país)</b>	<b>Amostra</b>	<b>Desenho Experimental</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Treinamento Físico</b>	<b>Resultados</b>
Queiroga, 2006. (Brasil)	10 ratos da linhagem Wistar, machos e adultos, com diabetes tipo 1 induzido por aloxana.	Estudo transversal e prospectivo.	Avaliação dos efeitos do exercício físico agudo sobre a glicemia e a lipidemia de ratos diabéticos, tratados com metformina.	Exercício agudo: 30 minutos de natação sem carga adicional.	Os valores de triglicérides, colesterol total, e glicemia não apresentaram diferença significativa.
Oliveira, 2002. (Brasil)	20 ratos machos e adultos da linhagem Wistar, com diabetes induzido por aloxana.	Estudo transversal e prospectivo.	Avaliar os efeitos do exercício físico de alta intensidade sobre a contagem total e diferencial de leucócitos em ratos diabéticos.	Programa de exercícios composto por saltos em piscina e com sobrecarga de 50% da massa corporal.	Aumento do número de monócitos ocasionou uma melhora no estado imunológico.

No estudo conduzido por Queiroga et al. (2006) foram utilizados 10 ratos machos e adultos da linhagem Wistar com diabetes induzido por aloxana. O treinamento físico foi feito por exercício agudo de natação, sem carga adicional, com duração de 30 minutos. Ao término do treinamento os valores de triglicérides, colesterol total, e glicemia não apresentaram diferença significativa.

### 3.0 METODOLOGIA

Estudo de revisão sistemática realizada através de pesquisa eletrônica, com embasamento teórico em artigos científicos, utilizando-se como base de dados MEDLINE, SCIENCE DIRECT, SCIELO e LILACS. Descritores: “*diabete melito*”, “*diabetes mellitus*”, “*diabetes mellitus* tipo 1”, “*diabetes mellitus* type 1”, “hipoglicemia”, “DM type 1”, “*diabetes mellitus* insulino-dependente”, “insulin-dependent *diabetes mellitus*”.

Os critérios de inclusão foram artigos originais, compreendidos no período de 1997 a setembro de 2007, um total de 34 artigos, nas línguas inglesa e portuguesa que abordassem temas relacionados a complicações (82,4% dos artigos encontrados) e atividade física para o diabético tipo 1 (17,6% dos artigos). Os critérios de exclusão foram estudos que investigassem o *diabetes mellitus* do tipo 2, diabetes gestacional e intolerância a glicose.

#### **4.0 CONCLUSÃO**

O presente trabalho de revisão sistemática encontrou uma escassa produção de pesquisas na área de diabetes tipo 1 no que se refere à prática de atividade física para essa população. Os estudos existentes abordam mais a prescrição de atividades aeróbias e poucos com exercícios resistidos. A prática regular de atividades aeróbias demonstrou melhora no perfil lipídico e na sensibilidade insulínica em humanos.

Os indivíduos com DM1 fazem uso de insulina exógena e o manejo requer cuidados especiais com a alimentação e prática de atividade, o que constituem os pilares do tratamento. Há necessidade de mais estudos para maior conhecimento na prescrição e controle do treinamento físico para esta população.

## REFÊRENCIAS

AMARAL, Fábio M. Franco do; RAMOS, Patrícia G. de A.; FERREIRA, Sandra Roberta G.. Estudo da frequência de cárie e fatores associados no diabetes mellitus tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 50, n. 3, 2006. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. **All About Diabetes**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org>>. Acesso em 25 Set 2007.

ANDRADE, Rudinei; LAITANO, Orlando; MEYER, Flávia. Efeito da hidratação com carboidratos na resposta glicêmica de diabéticos tipo 1 durante o exercício. **Rev Bras Med Esporte.**, Niterói, v. 11, n. 1, 2005. Acesso em: 19 Maio 2007.

ANDRADE JR, Carlos R. M. de; CLEMENTE, Eliete Leitão; GOMES, Marília de Brito. Influência da gordura corporal em parâmetros de controle clínico e metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 48, n. 6, 2004 . Acesso em: 16 Set 2007.

ARCANJO, Christiane Lopes et al . Avaliação de dislipidemia e de índices antropométricos em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 49, n. 6, 2005 . Acesso em: 16 Set 2007.

BIANKIN, Sandra A. et al. Target-Seeking Behavior of Plasma Glucose With

Exercise in Type 1 Diabetes. **Diabetes Care**, 26:297-301, 2003. Acesso em: 25 Set 2007.

CASTRO, Juni C. et al . Avaliação antropométrica e bioquímica de crianças e adolescentes com diabetes do tipo 1 comparados a um grupo de não diabéticos de mesmo nível sócio-econômico. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 44, n. 6, 2000. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

COLLADO-MESA, Fernando; DIAZ-DIAZ, Oscar. Frequência e duração do aleitamento materno em crianças cubanas com Diabetes Mellitus Tipo 1. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1998. Acesso em: 07 Set 2007.

CORREA, Zélia Maria da Silva; FREITAS, André Moraes; MARCON, Italo Mundialino. Risk factors related to the severity of diabetic retinopathy. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo, v. 66, n. 6, 2003. Acesso em: 16 June 2007. Pré-publicação.

COSTA, Carolina C. et al. Study of the oral manifestations in diabetic children and their correlation variables. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 48, n. 3, 2004. Acesso em: 16 June 2007. Pré-publicação.

COSTA, Paula Cristina A. da; FRANCO, Laércio Joel. Introdução da sacarose no plano alimentar de portadores de diabetes mellitus tipo 1: sua influência no controle

glicêmico. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 49, n. 3, 2005. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

CUNHA, Edna F. et al. Crescimento de crianças diabéticas em controle ambulatorial em hospital universitário. **Arq Bras Endocrinol Metab** , São Paulo, v. 43, n. 5, 1999. Acesso em: 16 Set 2007.

FREITAS, André Moraes et al. Proteinuria as a risk factor for diabetic retinopathy. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo, v. 65, n. 1, 2002. Acesso em: 16 June 2007. Pré-publicação.

GOMES, Marília B. et al . Variabilidade intra-individual do controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 47, n. 5, 2003. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

HISSA, Ana Sofia Rocha; ALBUQUERQUE, Lílian L.; HISSA, Miguel Nasser. Avaliação do grau de satisfação da contagem de carboidratos em diabetes mellitus tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab** , São Paulo, v. 48, n. 3, 2004. Acesso em: 16 Set 2007.

KHAWALI, Cristina; ANDRIOLO, Adagmar; FERREIRA, Sandra Roberta G.. Benefícios da atividade física no perfil lipídico de pacientes com diabetes tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 47, n. 1, 2003. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

LEMOS-MARINI, Sofia Helena V. et al . A importância dos controles domiciliares na redução de internações em portadores de diabetes mellitus do tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab** , São Paulo, v. 44, n. 3, 2000. Acesso em: 16 Set 2007.

MAIA, Frederico F. R.; ARAÚJO, Levimar R. Diabetes Weekend Project: Proposal for Education on Type 1 Diabetes Mellitus. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 46, n. 5, 2002. Acesso em: 16 June 2007. Pré-publicação.

MAIA, Frederico F.R.; ARAUJO, Levimar R.. Aspectos psicológicos e controle glicêmico de um grupo de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1 em Minas Gerais. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 48, n. 2, 2004. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

MEIRA, Sheila de Oliveira et al. Crescimento puberal e altura final em 40 pacientes com diabetes mellitus tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab** , São Paulo, v. 49, n. 3, 2005 . Acesso em: 16 Set 2007.

MOURAO-JUNIOR, Carlos A. et al . Controle glicêmico em pacientes adultos com diabetes do tipo 1 em uma cidade brasileira: comparação entre abordagem multidisciplinar e endocrinológica de rotina. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 50, n. 5, 2006. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.



OLIVEIRA, Camila Aparecida Machado de; ROGATTO, Gustavo Puggina; LUCIANO, Eliete. Efeitos do treinamento físico de alta intensidade sobre os leucócitos de ratos diabéticos. **Rev Bras Med Esporte.**, Niterói, v. 8, n. 6, 2002. Acesso em: 19 Maio 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Diabetes o que você precisa saber?** Disponível em: <<http://www.opas.org.br>>. Acesso em: 25 Set 2007.

PAULINO, Maria F.V.M.et al. Crescimento e Composição Corporal de Crianças com Diabetes Mellitus Tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 50, n. 3, 2006. Acesso em: 15 Set 2007.

PEREIRA, Daniel de Souza et al. The prevalence of diabetic retinopathy at the Pediatric Endocrinology Outpatient Clinic of the Santa Casa de São Paulo. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo, v. 67, n. 1, 2004. Acesso em: 16 June 2007. Pré-publicação.

PETER, Rajesh et al. Effects of Exercise on the Absorption of Insulin Glargine in Patients With Type 1 Diabetes. **Diabetes Care**, 28:560-565, 2005. Acesso em: 25 Set 2007.

QUEIROGA, Marcos Roberto; SILVEIRA, Rafael Fernando; OLIVEIRA, Mariana Fernandes Mendes; CRESPILO, Daniel; KOKUBUN, Eduardo; LUCIANO, Eliete. Efeitos do exercício físico agudo sobre a glicemia e lipidemia de ratos diabéticos tratados com metformina. **Rev. Educação Física/UEM**, Maringá, v. 17, n. 2, p. 160-175, 2. sem. 2006. Acesso em: 16 Set 2007.

ROGLIC, Gojka et. al. The Burden of Mortality Attributable to Diabetes – Realistic estimates for the year 2000. **Diabetes Care**, 28:2130-2135, 2005. Acesso em: 23 Set 2007.

SAMPAIO, Emerson; ALMEIDA, Henriqueta G.G.; DELFINO, Vinicius Daher Alvares. Nefropatia e retinopatia em diabéticos do tipo 1 de um programa de atendimento multiprofissional universitário. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 51, n. 3, 2007. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

SANTOS, Jocimara Ribeiro dos; ENUMO, Sônia Regina Fiorim. Adolescentes com Diabetes mellitus tipo 1: seu cotidiano e enfrentamento da doença. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, 2003. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

SILVEIRA, Vera Maria Freitas da et al. Uma amostra de pacientes com diabetes tipo 1 no sul do Brasil. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v. 45, n. 5, 2001. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

SOARES, Julio Cesar Mendes; COSTA, Silvio Teixeira da; CECIM, Marcelo. Níveis glicêmicos e de colesterol em ratos com Diabetes Mellitus aloxano induzido, tratados com infusão de Bauhinia candicans ou Syzygium Jambolanum. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, 2000. Acesso em: 07 Set 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Tudo sobre diabetes**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br>>. Acesso em 25 Set 2007.

WADÉN, Johan et al. Leisure Time Physical Activity Is Associated With Poor Glycemic Control in Type 1 Diabetic Women. **Diabetes Care**, 28:777-782, 2005. Acesso em: 25 de Set 2007.

WILD, Sarah et al. Global Prevalence of Diabetes – Estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, 27:1047-1053, 2004. Acesso em: 23 Set 2007.

ZANETTI, Maria Lúcia; MENDES, Isabel Amélia Costa; RIBEIRO, Kátia Prado. O desafio para o controle domiciliar em crianças e adolescentes diabéticas tipo1. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 4, 2001. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.

ZANETTI, Maria Lúcia; MENDES, Isabel Amélia Costa. Análise das Dificuldades Relacionadas às Atividades Diárias de Crianças e Adolescentes com Diabetes Mellitus Tipo 1: Depoimento de Mães. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 6, 2001. Acesso em: 23 Jul 2007. Pré-publicação.